

CLIPPEDIMAGE= JP401243554A

PAT-NO: JP401243554A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01243554 A

TITLE: MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: September 28, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKADA, KENSUKE

SATO, TOSHIHIKO

KOBAYASHI, TSUNEO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63069473

APPL-DATE: March 25, 1988

INT-CL (IPC): H01L021/92

US-CL-CURRENT: 438/614,438/FOR.343

ABSTRACT:

PURPOSE: To efficiently form bump electrodes by a method wherein metal balls are supplied from the top surface of a positioning sheet, the metal balls are housed individually at the inside of openings and the metal balls are heated and melted in order to deposit and form the electrodes in electrode formation positions of an integrated circuit situated at the lower part of the openings.

CONSTITUTION: A positioning sheet 7 is fixed collectively above an integrated circuit substrate 6. Metal balls 11 are dropped and supplied from the upper part of the positioning sheet 7. The positioning sheet 7 is shifted in the horizontal direction; the metal balls 11 are housed individually at the inside of individual openings 8. The sheet 7 and the substrate 6 are tilted up to a prescribed angle. The substrate 6 where the sheet 7 has been fixed is placed

on an X-Y stage. A laser irradiation mechanism 12 is positioned directly above the openings 8; a laser beam is irradiated. The metal balls 11 are heated and melted; they are applied to substratum electrodes 4 on the substrate 6. A liquid metal of each metal ball 11 is cooled and hardened to be hemispherical. When the sheet 7 is detached, bump electrodes 5 can be obtained efficiently.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-243554

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 21/92

識別記号

庁内整理番号

F-6824-5F

⑬ 公開 平成1年(1989)9月28日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑯ 特 願 昭63-69473

⑰ 出 願 昭63(1988)3月25日

⑱ 発 明 者 中 田 健 介 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑱ 発 明 者 佐 藤 俊 彦 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑱ 発 明 者 小 林 恒 雄 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 集積回路上の所定部位にパンプ電極を形成する際に、当該集積回路の電極形成位置に対応した箇所に開孔部を有する位置決め板の上面より金属球を供給し、上記各開孔部内に金属球をそれぞれ収容した状態で、該金属球の加熱溶融を行い開孔下部に位置される集積回路の電極形成位置に電極を堆積形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

2. 上記加熱溶融が、位置決め板の開孔部内部に収容された金属球に対してレーザー光の短時間照射によって行なわれることを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体装置の製造における集積回路面のパンプ電極の形成に係り、特に高密度実装用

LSIに好適な全面多パンプ電極形成技術に関する。

(従来の技術)

面付実装形の半導体装置におけるパンプ電極の形成技術について記載されている例としては、アイ・ビー・エム、ジャーナル・オブ・リサーチ・アンド・ディベラプメント、5月(1982年) P 3 6 2 ~ P 3 7 1 (IBM J. RES. DEVELOP. VOL. 26, NO. 3, MAY 1982 P 3 6 2 ~ P 3 7 1)がある。

また、その中でも特に、リフトオフ方式による低融点金属パッド形成技術については、アイ・ビー・エム、テクニカル・ディスクロージャ・プレティン、5月(1985年) P 7 2 6 7 ~ P 7 2 6 9 (IBM Technical Disclosure Bulletin VOL. 27 NO. 12 MAY 1985 P 7 2 6 7 ~ P 7 2 6 9)がある。

上記文献においては、半導体集積回路の表面の所定部位にパンプ電極を形成する際に、フォトリソ工程を通じて集積回路上にレジスト材からなるマスクを形成した後、当該マスク上から低融

点金属層を真空蒸着等の手段で形成し、レジストマスクを除去することにより、所定部位にパンプ電極を形成する技術が記載されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、上記技術によるパンプ電極の形成方法においては、フォトリソ工程等の複雑なプロセス工程を必要としているため、真空蒸着装置、加熱融解用連続熱処理炉等の大規模な設備を要していた。

さらに、上記のように工程の複雑化にともなって、電極形成のために多くの作業時間が必要となっていた。

本発明は、上記課題に着目してなされたものであり、その目的は、パンプ電極の形成を小規模な設備で効率的に行なうことのできる技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

〔課題を解決するための手段〕

明図、第2図は実施例により得られる半導体装置を示す全体断面図である。

本実施例において得られる半導体装置1は、第2図に示すようにセラミックパッケージ構造からなるピングリッドアレイ形の半導体装置1であり、内部に収容された配線基板2上には集積回路面を上記配線基板面に対面させた状態で半導体ベレット3が実装されている。

上記半導体ベレット3は、たとえばシリコン(Si)単結晶からなる円柱状のインゴットを幅方向にスライスして得られる半導体ウェハ上に、拡散工程等を経て所定の特性領域を形成した後、アルミニウム(Al)等の蒸着により配線と下地電極4とを形成し、さらに下地電極4の部分にパンプ電極5を突出形成した後、各回路領域毎に分割して得られるものである。

上記工程において、本実施例の特徴的な技術であるパンプ電極5の形成工程について、第1図(a)~(c)を用いて説明する。なお、同図において6は所定の回路領域が形成された半導体ウェハ等の集

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、概ね次の通りである。

すなわち、集積回路上の電極形成位置に対応した箇所が開孔された位置決め板を用意し、この位置決め板の上面より金属球を供給して上記開孔内に金属球をそれぞれ収容する。次に、該金属球の加熱溶融を行うことにより開孔下部に位置される集積回路の電極形成位置に電極を堆積形成するものである。

〔作用〕

上記した手段によれば、フォトリソ工程および真空蒸着工程等を経ることなく、簡易な構造の位置決め板によってパンプ電極の形成が可能となる。このため、たとえば全面多パンプ電極構造等の高集積形半導体装置における製造コストの低減および製造効率の向上を容易に実現できる。

〔実施例〕

第1図(a)~(c)は本発明の一実施例である半導体装置におけるパンプ電極の形成過程を順次示す説

明図、第2図は実施例により得られる半導体装置を示す全体断面図である。

上記位置決め板7は例えば金属板を加工して得られるものであり、その要部には表裏面方向に貫通する開孔部8を多数有している。当該開孔部8は、上記集積回路基板6上の下地電極4の部位にそれぞれ対応して設けられている。また、上記位置決め板7の側方は壁部10を有しており、この壁部10と位置決め板7とで囲まれる空間S内に同図(c)で示される金属球11が供給される構造となっている。

上記位置決め板7が集積回路基板6上に位置決めされて図示されない固定手段によって一体的に固定されると、当該位置決め板7の上方より所定量の金属球11が落下供給される。この金属球11は、たとえば錫(Sn)を数パーセント含有した鉛(Pb)からなる半田で構成されており、その直径は上記開孔部8の直径よりも僅かに小径の構造となっている。一方、この金属球11に対応した開孔部8は、当該金属球11を1個ずつ収容

できる構造となっており、上記位置決め板7を水平方向に移動させることにより、各開孔部8内には金属球11がそれぞれ収容され、収容されなかった金属球11は、位置決め板7の板面上を自由移動可能な状態とされる(第1図(b))。

この状態で、固定状態の位置決め板7と集積回路基板6とが所定角度まで傾斜され、板面上に自由状態となっていた金属球11が位置決め板7上から落下除去される(同図(c))。このとき、上記開孔部8内に収容されている金属球11は、開孔部8内に留まり、除去されない。このようにして、金属球11は位置決め板7の開孔部8内のみ収容された状態となる。これにより、集積回路基板6上の全ての下地電極4の上部にはそれぞれ1個ずつの金属球11が配置された状態となる。

なお、位置決め板7上の不要な金属球11の除去は、上記のように位置決め板7を傾斜させて金属球11を自由落下させる他、高圧流体の吹き付けによる除去、あるいは位置決め板7の上面を掃拭部材(図示せず)を移動させて強制除去して

このように、本実施例では、下地電極4に対応した部位に開孔部8を有する位置決め板7を用いて該開孔部8内に金属球11を収容した後に該金属球11を加熱溶融して下地金属上にパンプ電極5を形成するため、フォトリソ工程あるいは真空蒸着工程等のように大規模な設備および作業時間を必要とせず、簡易な技術で効率的にパンプ電極5を形成できる。

また、レーザ照射機構12によりレーザ光の照射を用いて、金属球11の溶融を行なうことにより、極めて短時間でパンプ電極5の形成が可能となっている。

以上のようにしてパンプ電極5の形成された集積回路基板6は、各回路領域毎に分割されて半導体ベレット3として配線基板2上に装着される。当該半導体ベレット3の装着は、上記のようにして形成されたパンプ電極5と、配線基板2上に形成されたパンプ電極5とを溶融接合することにより行なわれ、半導体ベレット3の回路形成面が配線基板2の基板面と対面した状態の実装形式(フ

もよい。

以上のような状態で、位置決め板7の固定された集積回路基板6が図示されないXYステージ上に載置され、該ステージ上において位置決めが行なわれると、レーザ照射機構12が位置決め板7の所定部位、すなわち所定の開孔部8の直上に位置されて、レーザ光の照射が行なわれる(同図(d))。

上記レーザ光の照射は、図示されない制御部によって予めプログラムされたXY方向にXYステージあるいはレーザ照射機構12を移動させて各開孔部8内の全ての金属球11に対して順次行なう。これにより、開孔部8内の金属球11は加熱溶融されて開孔部8の直下に位置される集積回路基板6の下地電極4上に接着される。このとき、金属球11が溶融した液状の金属は、下地電極4上において、その表面張力によって半球状に冷却硬化される。この硬化後、集積回路基板6の表面から位置決め板7を取り外すことによって、第1図(e)に示されるようなパンプ電極5が得られる。

ェイスダウンボンディング)が実現されている。

上記半導体ベレット3が装着された配線基板2はセラミックからなるパッケージ基板13上に装着されており、当該パッケージ基板13にはパッケージ配線14とともに、該パッケージ配線14と導通されたリードピン15が裏面より垂直下方に突出形成されている。

配線基板2とパッケージ配線14とは銅(Cu)、金(Au)もしくはアルミニウム(Al)からなる導電性のワイヤ16によって結線されており、このような結線は公知のワイヤボンディング技術により実現されている。

パッケージ基板13の表面において、上記半導体ベレット3の周囲にはセラミックからなる枠部材17が低融点ガラス等の接合材18により取付けられており、その上方にはキャップ20が装着されて半導体ベレット3が気密状態で封止されている。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例

に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、金属球11の加熱溶融手段としては短時間照射により加熱溶融の可能なレーザ照射機構12を用いた場合について説明したが、これに限らずたとえばランプアニール装置あるいは従来の加熱炉を用いてもよい。

また、パンプ電極5としては半田を用いた場合について説明したが、他の低融点金属を用いてもよい。さらに、半導体装置1のパッケージ構造についても、図示されたピングリッドアレイ形状のものに限られず、デュアルインライン形状、フラットパッケージ形状等、如何なるパッケージ形式のものであってもよい。

さらに、金属球11の金属材料は前記実施例における如く、合金をも含むものである。

また、位置決め板の各開孔部における金属球11に収容数は、一度に2個以上であってもよい。  
〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

すなわち、本発明によれば、フォトリソ工程および真空蒸着工程等の複雑な工程および大規模な設備を用いることなく、簡易な構造の位置決め板の操作によって集積回路上にパンプ電極の形成が可能となる。このため、半導体装置における製造コストの低減および製造効率の向上を容易に実現できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)~(e)は本発明の一実施例である半導体装置におけるパンプ電極の形成過程を順次示す説明図、

第2図は上記実施例により得られる半導体装置を示す全体断面図である。

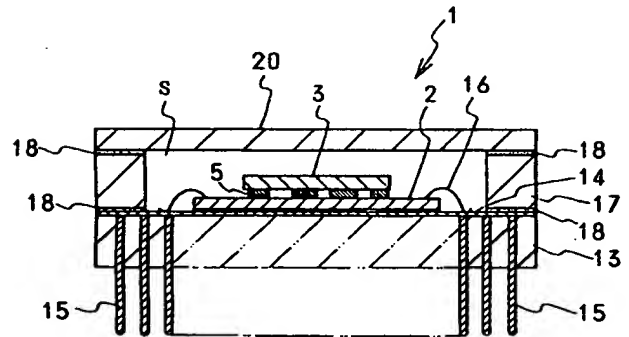
1・・・半導体装置、2・・・配線基板、3・・・半導体ペレット、4・・・下地電極、5・・・パンプ電極、6・・・集積回路基板、7・・・位置決め板、8・・・開孔部、10・・・壁部、

11・・・金属球、12・・・レーザ照射機構、13・・・パッケージ基板、14・・・パッケージ配線、15・・・リードピン、16・・・ワイヤ、17・・・枠部材、18・・・接合材、20・・・キャップ、S・・・空間。

代理人 弁理士 小 川 勝 男



第 2 図



第 1 図

- 4 : 下地電極  
 5 : パンプ電極  
 6 : 集積回路基板  
 7 : 位置決め板  
 8 : 開孔部  
 11 : 金属球(半田)  
 12 : レーザ照射機構

